

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-309643

(43) 公開日 平成8年(1996)11月26日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 Q 11/12			B 2 3 Q 11/12	E
F 1 6 C 33/66			F 1 6 C 33/66	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-138416

(22) 出願日 平成7年(1995)5月12日

(71) 出願人 000121202

エンシュウ株式会社

静岡県浜松市高塚町4888番地

(72) 発明者 鈴木敏之

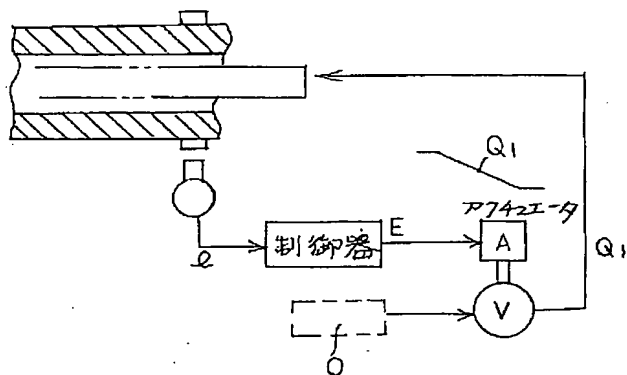
静岡県浜松市高塚町4888番地 エンシュウ  
株式会社内

(54) 【発明の名称】 主軸の軸受部潤滑装置

(57) 【要約】

【目的】 軸受部の潤滑油量制御を主軸回転速度に対応して簡潔に実施出来るようにした潤滑装置を提供することを目的とする。

【構成】 潤滑供給源Oからの潤滑油O1は流量制御弁Vを介して主軸尾端側から主軸孔内に送り込まれ、ドローイングバー2を挿入して得られた環状空間内の孔壁に主軸のベアリング支持領域BSを承持するセパレータ筒5を内装させる。上記ベアリング支持領域に対面するセパレータ筒の筒壁に潤滑油O1を送り込む第1通孔5Cを明け、上記第1通孔を上記ベアリング支持領域の主軸1に穿った第2通孔1Fに連絡させると共に、この第2通孔を各ベアリングの内輪に穿った第3通孔3A、4Aに連絡させ、主軸の停止から低速回転域までの区間は上記流量制御弁Vを解放し、主軸が高速回転になる程上記流量制御弁を絞る主軸の軸受部潤滑装置である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 潤滑供給源からの潤滑油は流量制御弁を介して主軸尾端側から主軸孔内に送り込まれ、ドロ잉バーを挿入して得られた環状空間内の孔壁に主軸のベアリング支持領域を承持するセパレータ筒を内装させ、上記ベアリング支持領域に対面するセパレータ筒の筒壁に潤滑油を送り込む第 1 通孔を設け、上記第 1 通孔を上記ベアリング支持領域の主軸に穿った第 2 通孔に連絡させると共に、この第 2 通孔を各ベアリングの内輪に穿った第 3 通孔に連絡させ、主軸の停止から低速回転域までの区間は上記流量制御弁を解放し、主軸が高速回転になる程上記流量制御弁を絞ることを特徴とする主軸の軸受部潤滑装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の主軸の軸受部潤滑装置において、流量制御弁は、主軸の停止及び低速回転から高速回転までの各回転数を検出する回転検出部材からの回転信号の大きさに反比例して開口量を縮小制御されることを特徴とする主軸の軸受部潤滑装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、工作機械の主軸軸受等のアンダーレース潤滑に関し、特に、軸受部の潤滑油量制御を簡潔に実施出来るようにした主軸の軸受部潤滑装置に係わる。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、工作機械の主軸軸受等のアンダーレース潤滑は、回転軸の外周側に取付けられた軸受に対して回転軸の内側の中空部から潤滑油を供給するものが提案されている。このアンダーレース潤滑は、回転軸中空部から半径方向に貫通して軸受に供給する流量よりも大きな流量の潤滑油を外部から回転軸中空部に送り込み、過剰な潤滑油は送込部の隙間から回収するようにしたものである。従って、回転軸の中空部は、常に潤滑油で充満しているので、この回転軸を支持する全ての軸受に対して、その軸方向位置の如何に係わらずに均等且つ十分な潤滑油の供給を行うことができるものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記アンダーレース潤滑によると、回転軸中空部の尾端に潤滑油送給パイプをスキマを設けた状態に配置しているため、このスキマに交差が生じ易く、この交差で芯振れを発生させ、高速回転の主軸に適応できないという問題点がある。この現象は、潤滑油の送給精度にも悪影響を及ぼし、均等な潤滑油の供給が保証出来ないから、主軸の軸受部の冷却効果が十分に発揮されない。それにも増して、主軸の軸受部への潤滑油量は一定に制御されるから、主軸回転速度に対して主軸の停止から低速回転域までの区間は潤滑流量を増やして供給することが望ましいがこれを行えず。又、主軸が高速回転になる程潤滑流量を絞るようにしないと、過剰な潤滑流量のために主軸の

軸受部からの発熱量を増大させるという悪問題を引き起こす。

【0004】 本発明は、上記従来のアンダーレース潤滑装置が持つ問題に鑑み、軸受部の潤滑油量制御を主軸回転速度に対応して簡潔に実施出来るようにした潤滑装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成すべく、請求項 1 は、潤滑供給源からの潤滑油は流量制御弁を介して主軸尾端側から主軸孔内に送り込まれ、ドロ잉バーを挿入して得られた環状空間内の孔壁に主軸のベアリング支持領域を承持するセパレータ筒を内装させ、上記ベアリング支持領域に対面するセパレータ筒の筒壁に潤滑油を送り込む第 1 通孔を設け、上記第 1 通孔を上記ベアリング支持領域の主軸に穿った第 2 通孔に連絡させると共に、この第 2 通孔を各ベアリングの内輪に穿った第 3 通孔に連絡させ、主軸の停止から低速回転域までの区間は上記流量制御弁を解放し、主軸が高速回転になる程上記流量制御弁を絞ることを特徴とする主軸の軸受部潤滑装置としたものである。

【0006】 本発明は上記目的を達成すべく、請求項 2 は、請求項 1 記載の主軸の軸受部潤滑装置において、流量制御弁は、主軸の停止及び低速回転から高速回転までの各回転数を検出する回転検出部材からの回転信号の大きさに反比例して開口量を縮小制御されることを特徴とする主軸の軸受部潤滑装置としたものである。

## 【0007】

【作用】 本発明の請求項 1 によると、潤滑供給源からの潤滑油は流量制御弁を介して主軸尾端側から主軸孔内に送り込まれ、主軸のベアリング支持領域を承持するセパレータ筒の第 1 通孔に潤滑油を送り込むと、この第 1 通孔から主軸に穿った第 2 通孔を通過して各ベアリングの内輪に穿った第 3 通孔に供給される。その供給量は、主軸の停止から低速回転域までの区間は上記流量制御弁を解放して最大とし、主軸が高速回転になる程上記流量制御弁を絞ることで常に適正量の潤滑流量を増減して供給する。これにより、軸受部での過剰な潤滑流量を無くし発熱が抑制される。

【0008】 又、本発明の請求項 2 によると、潤滑供給源からの潤滑油は流量制御弁を介して主軸の支持軸領域に対面するセパレータ筒の通孔に供給される。この流量制御弁は、主軸の停止及び低速回転から高速回転までの各回転数を検出する回転検出部材からの回転信号の大きさに反比例して開口量を縮小制御されるから、軸受部の潤滑作用が主軸回転速度に関連して常に理想的な潤滑特性が得られる。

## 【0009】

【実施例】 以下、図面に示す実施例につき説明する。図 1 は本発明に係る工作機械の主軸軸受等のアンダーレース潤滑装置の全体を示す縦断面図である。図 2 は本発明

に係る要部の断面図であり、図 3 は潤滑特性を示す。

【0010】先ず、図 1 において、主軸 1 は、その先端側を 2 つの軸受 3、4 によって支持され、図示されていないが、後端側も軸受によって支持されている。更に、図示されていないが、上記主軸 1 は、その中腹部にビルトインモータのローターを嵌着し、軸芯位置に明けた内周孔 1 A には多層の皿バネとドローイングバー 2 を内装し、主軸先端のテーパ穴 1 B に挿入した工具を強力に引き込み嵌着する。そして、上記ドローイングバー 2 の後端には、アンクランプ装置を備え、ドローイングバー側へ前進するときドローイングバーを強力に押出してアンクランプ動作する。

【0011】上記主軸 1 の尾端孔部 1 C 及びドローイングバー 2 の孔部 2 A には、主軸 1 の軸芯冷却を行う冷却液 C と各軸受 3、4 のアンダーレース潤滑を行うための潤滑油 O 1 が供給されている。即ち、潤滑液供給源 O からの潤滑油 O 1 は流量制御弁 V を介してドローイングバー 2 の尾孔部 2 A から主軸孔内に送り込まれている。上記主軸 1 の尾端孔部 1 C から挿通したドローイングバー 2 と該主軸の孔壁 1 E との環状空間 1 D 内には、主軸 1 のベアリング支持領域 B S と支持軸領域 S S とを分離承  
持するセパレータ筒 5 を内装させている。上記ベアリング支持領域 B S 及び支持軸領域 S S に対面するセパレータ筒 5 の各筒壁 5 A、5 B に潤滑及び冷却用の潤滑油 O 1 と冷却液 C を送り込むための通孔 5 C、5 D を各々明けている。上記ベアリング支持領域 B S の通孔（第 1 通孔）5 C から主軸 1 に穿った通孔（第 2 通孔）1 F に連絡させ、この通孔（第 2 通孔）1 F がベアリング 3、4 の内輪に穿った通孔（第 3 通孔）3 A、4 A に連絡されている。また、上記支持軸領域 S S の通孔 5 D から主軸 1 の内周面との環状隙間 X に送り込まれた冷却液 C は、主軸冷却後に外部へ排出される循環経路を形成している。

【0012】上記ベアリング支持領域 B S の通孔（第 1 通孔）5 C から主軸 1 の通孔（第 2 通孔）1 F に連絡され、この通孔 1 F がベアリング 3、4 の内輪に穿った通孔（第 3 通孔）3 A、4 A に連絡されていることで、潤滑油 O 1 を送り込むことができる。そして、潤滑液供給源 O からの潤滑油 O 1 は流量制御弁 V によってその供給量が制御されるのであるが、主軸 1 の停止及び低速回転から高速回転までの各回転数を検出する回転検出部材 P からの回転信号 E の大きさに反比例して開口量を縮小制御されるように構成されている。この主軸 1 の主軸回転数とベアリングへの潤滑油供給量 Q 1 との関係を図 3 に示している。

【0013】本発明に係わる主軸の潤滑冷却装置は、上記のように構成され、以下のように作用する。先ず、潤滑供給源 O からの潤滑油 O 1 は流量制御弁 V を介してドローイングバー 2 の尾端孔 2 A から主軸孔内に所定量だけ送り込まれる。主軸 1 のベアリング支持領域 S B を承

持するセパレータ筒 5 の第 1 通孔 5 C に潤滑油 O 1 を送り込むと、この第 1 通孔 5 C から主軸に穿った第 2 通孔 1 F を通過して各ベアリング 3、4 の内輪に穿った第 3 通孔 3 A、4 A に供給される。その供給量 Q 1 は、主軸 1 の停止から低速回転域までの区間は上記流量制御弁 V を解放して最大とする。そして、主軸 1 が高速回転になる程上記流量制御弁 V を絞ることで常に適正量の潤滑流量 Q 1 を増減して供給する。これにより、各ベアリング 3、4 の軸受部での過剰な潤滑流量を無くし発熱が抑制される。そして、アンダーレース潤滑後の潤滑液 O 1 は、主軸固定機枠側のドレン通路から外部へ放出される。

【0014】他方、上記支持軸領域 S S の各通孔 5 D にも冷却液 C が供給される。ここで、主軸 1 の内周面の流通断面積により流量制御された冷却液 C が供給され、内周面 1 E から主軸尾端側に送り出しながら主軸を冷却する。即ち、冷却液 C は、主軸 1 の停止及び回転時に、通孔 5 D から冷却用の冷却液 C 主軸 1 の内周面の空間 X に送り込んで主軸 1 全体の冷却を行う。

【0015】本発明は上記実施例に限定されず、要部構成を設計変更できる。例えば、セパレータ筒 5 の通孔 5 C、5 D や主軸 1 に明けた通孔 1 F 及びベアリング 3、4 の通孔 3 A、4 A の数やその断面積を適宜変更すること。

#### 【0016】

【効果】本発明の請求項 1 によると、潤滑供給源からの潤滑油は流量制御弁を介して主軸尾端側から主軸孔内に送り込まれ、主軸のベアリング支持領域を承持するセパレータ筒の第 1 通孔に潤滑油が送り込まれると、この第 1 通孔から主軸に穿った第 2 通孔を通過して各ベアリングの内輪に穿った第 3 通孔に供給されるから、その供給量は、主軸の停止から低速回転域までの区間は上記流量制御弁を解放して最大とし、主軸が高速回転になる程上記流量制御弁を絞ることで常に適正量の潤滑流量を増減して供給することになり、軸受部での過剰な潤滑流量を無くして発熱を合理的に抑制する効果がある。

【0017】更に、本発明の請求項 2 によると、潤滑供給源からの潤滑油は流量制御弁を介して主軸の支持軸領域に対面するセパレータ筒の通孔に供給され、主軸の停止及び低速回転から高速回転までの各回転数を検出する回転検出部材からの回転信号の大きさに反比例して開口量を縮小制御するから、軸受部の潤滑作用が主軸回転速度に関連して常に理想的な潤滑特性が得られる効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る主軸等のアンダーレース潤滑を示す全体断面図である。

【図 2】本発明に係る実施例の拡大断面図である。

【図 3】本発明に係る潤滑量と主軸回転速度とを示す説明図である。

5

6

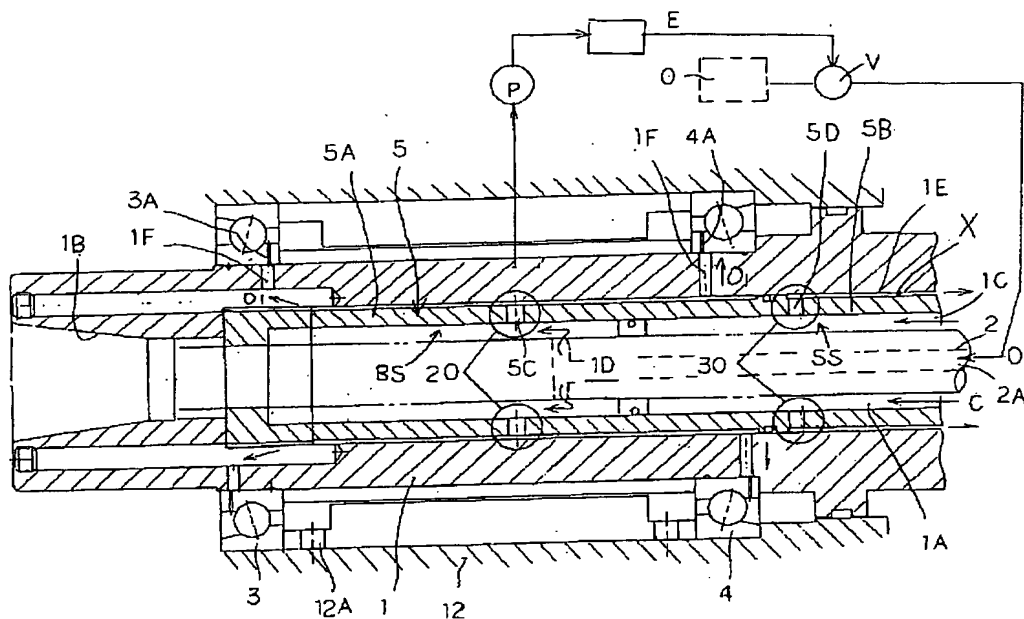
## 【符号の説明】

1	主軸
1 E	主軸尾端孔部
3, 4	ベアリング
3 A, 4 A	内輪
2	ドローイングバー
1 F, 3 A, 4 A, 5 C, 5 D	通孔

5	BS
	域
	SS
	O1
	Q1
	V

セパレータ筒
ベアリング支持領
支持軸領域
潤滑油
潤滑油供給量
流量制御弁

【図 1】



【図 2】

【図 3】

